

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-186434  
(43)Date of publication of application : 09.07.1999

(51)Int.Cl.

H01L 23/12

H01L 21/60

H01L 23/14

H05K 1/03

H05K 3/46

// H01L 21/60

(21)Application number : 09-349117  
(22)Date of filing : 18.12.1997

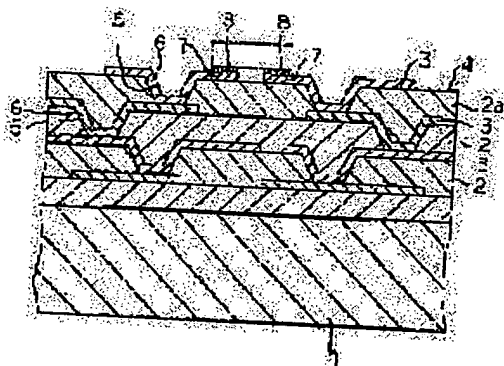
(71)Applicant : KYOCERA CORP  
(72)Inventor : YONEDA CHIKAFUMI

## (54) MULTI-LAYER WIRING SUBSTRATE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a multilayer wiring substrate in which a wiring conductor can be formed by a thin film forming technique, the wiring conductor can be formed with high density, and the electrodes of a semiconductor element or a capacity element or the like can be surely and strongly electrically connected with the wiring conductor.

**SOLUTION:** An organic resin insulating layer 2 and a thin film wiring conductive layer 3 are alternately layered on a substrate 1, the upper and the lower thin film wiring conductive layers 3 are electrically connected through a through-hole conductor 6 provided at the organic resin insulating layer 2, and a bonding pad 7 electrically connected with the thin film wiring conductive layer 3, with which outside electronic parts are connected, is provided on the upper face of the organic resin insulating layer 2a in the uppermost layer so that a multi-layer wiring substrate can be obtained. Also, the surface of the bonding pad 7 is coated with a coating layer 8 made of at least one kind of Co, Ta, Mo, W, Pd, and Pt.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-186434

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月9日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
H 0 1 L 23/12		H 0 1 L 23/12 H
21/60	3 1 1	21/60 3 1 1 S
23/14		H 0 5 K 1/03 6 3 0 G
H 0 5 K 1/03	6 3 0	3/46 E
3/46		N

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-349117

(22) 出願日 平成9年(1997)12月18日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町 6 番地

(72) 発明者 米田 親史

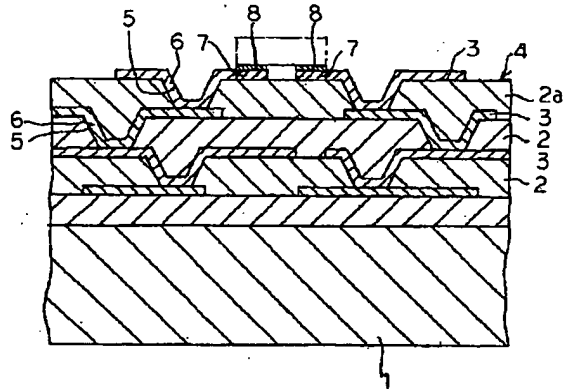
鹿児島県国分市山下町 1 番 1 号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

(54) 【発明の名称】 多層配線基板

(57) 【要約】

【課題】 配線導体を高密度に形成することができず、また配線導体に半導体素子等を確実、強固に電気的接続することができない。

【解決手段】 基板 1 上に、有機樹脂絶縁層 2 と薄膜配線導体層 3 とを交互に積層するとともに上下に位置する薄膜配線導体層 3 を有機樹脂絶縁層 2 に設けたスルーホール導体 6 を介して電気的に接続してなり、最上層の有機樹脂絶縁層 2 a 上面に、前記薄膜配線導体層 3 と電気的に接続し、外部の電子部品が接続されるボンディングパッド 7 を設けて成る多層配線基板であって、前記ボンディングパッド 7 の表面に Co、Ta、Mo、W、Pd、Pt の少なくとも一種から成る被覆層 8 を被着させた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に、有機樹脂絶縁層と薄膜配線導体層とを交互に積層するとともに上下に位置する薄膜配線導体層を有機樹脂絶縁層に設けたスルーホール導体を介して電氣的に接続してなり、最上層の有機樹脂絶縁層上面に、前記薄膜配線導体層と電氣的に接続し、外部の電子部品が接続されるボンディングパッドを設けて成る多層配線基板であって、前記ボンディングパッドの表面にCo、Ta、Mo、W、Pd、Ptの少なくとも一種から成る被覆層を被着させたことを特徴とする多層配線基板。

【請求項2】前記被覆層の厚みが $3\mu\text{m}$ 乃至 $10\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1に記載の多層配線基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多層配線基板に関し、より詳細には混成集積回路装置や半導体素子を収容する半導体素子収納用パッケージ等々に使用される多層配線基板に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、混成集積回路装置や半導体素子収納用パッケージ等々に使用される多層配線基板はその配線導体がMo-Mn法等の厚膜形成技術によって形成されている。

【0003】このMo-Mn法は通常、タングステン、モリブデン、マンガン等の高融点金属粉末に有機溶剤、溶媒を添加混合し、ペースト状となした金属ペーストを生セラミック体の外表面にスクリーン印刷法により所定パターンに印刷塗布し、次にこれを複数枚積層するとともに還元雰囲気中で焼成し、高融点金属粉末と生セラミック体とを焼結一体化させる方法である。

【0004】なお、前記配線導体が形成されるセラミック体としては、通常酸化アルミニウム質焼結体やムライト質焼結体等の酸化物系セラミックス、或いは表面に酸化物膜を被着させた窒化アルミニウム質焼結体や炭化珪素質焼結体等の非酸化物系セラミックスが使用される。

【0005】しかしながら、このMo-Mn法を用いて配線導体を形成した場合、配線導体は金属ペーストをスクリーン印刷することにより形成されることがから微細化が困難で配線導体を高密度に形成することができないという欠点を有していた。

【0006】そこで上記欠点を解消するために配線導体を従来周知の厚膜形成技術により形成するのに変えて微細化が可能な薄膜形成技術を用いて高密度に形成した多層配線基板が採用されるようになってきた。

【0007】かかる配線導体を薄膜形成技術により形成した多層配線基板は、酸化アルミニウム質焼結体から成るセラミックスやガラス繊維を織り込んだガラス布にエポキシ樹脂を含浸させて形成されるガラスエポキシ樹脂等から成る基板の上面にスピンコート法及び熱硬化処理

によって形成されるエポキシ樹脂等の有機樹脂から成る絶縁層と、銅やアルミニウム等の金属を無電解メッキ法や蒸着法等の薄膜形成技術及びフォトリソグラフィ技術を採用することによって形成される薄膜配線導体層とを交互に積層させたとともに、上下に位置する薄膜配線導体層を有機樹脂絶縁層に設けたスルーホール導体を介して電氣的に接続させた構造を有しており、最上層の有機樹脂絶縁層上面に前記薄膜配線導体層と電氣的に接続するボンディングパッドを形成しておき、該ボンディングパッドに半導体素子等の能動部品や容量素子、抵抗器等の受動部品の電極を熱圧着等により接続させるようになっている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この有機樹脂絶縁層と薄膜配線導体層を交互に積層して成る多層配線基板は、最上層の有機樹脂絶縁層上面に形成したボンディングパッドに半導体素子等の能動部品や容量素子、抵抗器等の受動部品の電極を熱圧着等により接続させる際、最上層の有機樹脂絶縁層にへこみが発生して、ボンディングパッドに半導体素子等の能動部品や容量素子、抵抗器等の受動部品の電極を確実、強固に接続させることができないという欠点を有していた。

【0009】本発明は上述の欠点に鑑み案出されたもので、その目的は配線導体を薄膜形成技術により形成し、配線導体を高密度に形成するのを可能とするとともに、配線導体に半導体素子や容量素子等の電極を確実、強固に電氣的接続させることができる多層配線基板を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板上に、有機樹脂絶縁層と薄膜配線導体とを交互に積層するとともに上下に位置する薄膜配線導体を有機樹脂絶縁層に設けたスルーホール導体を介して電氣的に接続してなり、最上層の有機樹脂絶縁層上面に、前記薄膜配線導体と電氣的に接続し、外部の電子部品が接続されるボンディングパッドを設けて成る多層配線基板であって、前記ボンディングパッドの表面にCo、Ta、Mo、W、Pd、Ptの少なくとも一種から成る被覆層を被着させたことを特徴とするものである。

【0011】また本発明は前記被覆層の厚みが $3\mu\text{m}$ 乃至 $10\mu\text{m}$ であることを特徴とするものである。

【0012】本発明の多層配線基板によれば、絶縁基板上に薄膜形成技術によって配線を形成したことから配線の微細化が可能となり、配線を極めて高密度に形成することが可能となる。

【0013】また本発明の多層基板によれば、ボンディングパッドの表面にCo、Ta、Mo、W、Pd、Pt等から成る硬質で、良導性で、且つ半導体素子等の電極と接合しやすい金属材料の被覆層を被着させたことから、ボンディングパッドに半導体素子等の能動部品や容

量素子、抵抗器等の受動部品の電極を熱圧着等により接続させる際、最上層の有機樹脂絶縁層にへこみが形成されるのが前記被覆層の配設によって有効に阻止され、その結果、ボンディングパッドに半導体素子等の能動部品や容量素子、抵抗器等の受動部品の電極を確実、強固に電氣的接続させることが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明を添付図面に基づき詳細に説明する。図1は、本発明の多層配線基板の一実施例を示し、1は基板、2は有機樹脂絶縁層、3は薄膜配線導体層である。

【0015】前記基板1はその上面に有機樹脂絶縁層2と薄膜配線導体層3とからなる多層配線部4が配設されており、該多層配線部4を支持する支持部材として作用する。

【0016】前記基板1は酸化アルミニウム質焼結体やムライト質焼結体等の酸化物系セラミックス、或いは表面に酸化物膜を有する窒化アルミニウム質焼結体や炭化珪素質焼結体等の非酸化物系セラミックス、更にはガラス繊維を織り込んだ布にエポキシ樹脂を含浸させたガラスエポキシ樹脂等の電気絶縁材料で形成されており、例えば、酸化アルミニウム質焼結体で形成されている場合には、酸化アルミニウム、酸化珪素、酸化マグネシウム、酸化カルシウム等の粉末原料に適当な有機溶剤、溶媒を添加混合して泥漿状となすとともにこれを従来周知のドクターブレード法やカレンダーロール法を採用することによってセラミックグリーンシート（セラミック生シート）を形成し、しかる後、前記セラミックグリーンシートに適当な打ち抜き加工を施し、所定形状となすとともに高温（約1600℃）で焼成することによって、或いは酸化アルミニウム等の原料粉末に適当な有機溶剤、溶媒を添加混合して原料粉末を調整するとともに該原料粉末をプレス成型機によって所定形状に成形し、最後に前記成形体を約1600℃の温度で焼成することによって製作され、またガラスエポキシ樹脂からなる場合には、例えば、ガラス繊維を織り込んだ布にエポキシ樹脂の前駆体を含浸させるとともに該エポキシ樹脂前駆体を所定の温度で熱硬化させることによって製作される。

【0017】また、前記基板1はその上面に有機樹脂絶縁層2と薄膜配線導体層3とが交互に多層に積層されて形成される多層配線部4が被着されており、該多層配線部4を構成する有機樹脂絶縁層2は上下に位置する薄膜配線導体層3の電氣的絶縁をはかる作用をなし、また薄膜配線導体層3は電気信号を伝達するための伝達路として作用する。

【0018】前記多層配線部4の有機樹脂絶縁層2は、エポキシ樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、フッ素樹脂等の有機樹脂から成り、例えば、エポキシ樹脂からなる場合、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、グリ

シジルエステル型エポキシ樹脂等にアミン系硬化剤、イミダゾール系硬化剤、酸無水物系硬化剤等の硬化剤を添加混合してペースト状のエポキシ樹脂前駆体を得るとともに該エポキシ樹脂前駆体を基板1の上面にスピンコート法により被着させ、しかる後、これを80℃～200℃の熱で0.5～3時間熱処理し、熱硬化させることによって形成させる。

【0019】更に前記多層配線部4の有機樹脂絶縁層2はその各々の所定位置に最小径が有機樹脂絶縁層2の厚みに対して約1.5倍程度のスルーホール5が形成されており、該スルーホール5は後述する有機樹脂絶縁層2を介して上下に位置する薄膜配線導体層3の各々を電氣的に接続するスルーホール導体6を形成するための形成孔として作用する。

【0020】前記有機樹脂絶縁層2に設けるスルーホール5は有機樹脂絶縁層2に従来周知のフォトリソグラフィ技術を採用することによって所定の径に形成される。

【0021】また前記各有機樹脂絶縁層2の上面には所定パターンの薄膜配線導体層3が、更に各有機樹脂絶縁層2に設けたスルーホール5の内壁にはスルーホール導体6が各々配設されており、スルーホール導体6によって間に有機樹脂絶縁層2を挟んで上下に位置する各薄膜配線導体層3の各々が電氣的に接続されるようになっていく。

【0022】前記各有機樹脂絶縁層2の上面及びスルーホール5の内壁に配設される薄膜配線導体層3及びスルーホール導体6は銅、アルミニウム等の金属材料を無電解メッキ法や蒸着法、スパッタリング法等の薄膜形成技術及びフォトリソグラフィ技術を採用することによって形成され、例えば、銅で形成されている場合には、有機樹脂絶縁層2の上面及びスルーホール5の内表面に、硫酸銅0.06モル/リットル、ホルマリン0.3モル/リットル、水酸化ナトリウム0.35モル/リットル、エチレンジアミン四酢酸0.35モル/リットルから成る無電解銅メッキ浴を用いて厚さ1μm乃至40μmの銅を被着させ、しかる後、前記銅層をフォトリソグラフィ技術により所定パターンに加工することによって各有機樹脂絶縁層2間、及びスルーホール5内壁に配設される。この場合、薄膜配線導体層3及びスルーホール導体6は薄膜形成技術により形成されることから配線の微細化が可能であり、これによって薄膜配線導体層3を極めて高密度に形成することが可能となる。

【0023】なお、前記有機樹脂絶縁層2と薄膜配線導体層3とを交互に多層に配設して形成される多層配線部4は各有機樹脂絶縁層2の上面を中心線平均粗さ（Ra）で $0.05\mu\text{m} \leq Ra \leq 5\mu\text{m}$ の粗面としておくことと有機樹脂絶縁層2と薄膜配線導体層3との接合及び上下に位置する有機樹脂絶縁層2同士の接合を強固となすことができる。従って、前記多層配線部4の各有機樹脂絶

緑層2はその上面をエッチング加工法等によって粗し、中心線平均粗さ(Ra)で $0.05\mu\text{m} \leq \text{Ra} \leq 5\mu\text{m}$ の粗面としておくことが好ましい。

【0024】また前記有機樹脂絶縁層2はその各々の厚みが $100\mu\text{m}$ を超えると有機樹脂絶縁層2にフォトリソグラフィ技術を採用することによってスルーホール5を形成する際、エッチング加工時間が長くなってスルーホール5を所望する鮮明な形状に形成するのが困難となり、また $5\mu\text{m}$ 未満となると有機樹脂絶縁層2の上面に上下に位置する有機樹脂絶縁層2の接合強度を上げるための粗面加工を施す際、有機樹脂絶縁層2に不要な穴が形成され、上下に位置する薄膜配線導体層3に不要な電氣的短絡を招来してしまう危険性がある。従って、前記有機樹脂絶縁層2はその各々の厚みを $5\mu\text{m}$ 乃至 $100\mu\text{m}$ の範囲としておくことが好ましい。

【0025】更に、前記多層配線部4の各薄膜配線導体層3はその厚みが $1\mu\text{m}$ 未満となると各薄膜配線導体層3の電気抵抗が大きくなるものとなって各薄膜配線導体層3に所定の電気信号を伝達させることが困難なものとなり、また $40\mu\text{m}$ を超えると薄膜配線導体層3を有機樹脂絶縁層2に被着させる際に薄膜配線導体層3内に大きな応力が発生し、該大きな内在応力によって薄膜配線導体層3が有機樹脂絶縁層2より剥離し易いものとなる。従って、前記多層配線部4の各薄膜配線導体層3の厚みは $1\mu\text{m}$ 乃至 $40\mu\text{m}$ の範囲としておくことが好ましい。

【0026】前記有機樹脂絶縁層2と薄膜配線導体層3とを交互に多層に配設して形成される多層配線部4は更に、最上層の有機樹脂絶縁層2aの上面に薄膜配線導体層3と電氣的に接続しているボンディングパッド7が、また前記ボンディングパッド7の表面には金属材料から成る被覆層8が被着されている。

【0027】前記ボンディングパッド7は、半導体素子等の能動部品や容量素子、抵抗器等の受動部品の電極が熱圧着等によって接続され、これによって半導体素子等の能動部品や容量素子、抵抗器等の受動部品が薄膜配線導体層3に電氣的に接続されることとなる。

【0028】前記ボンディングパッド7は、薄膜配線導体層3と同じ金属材料、具体的には銅、アルミニウム等の金属材料から成り、最上層の有機樹脂絶縁層2a上に薄膜配線導体層3を形成する際に同時に前記薄膜配線導体層3と電氣的接続をもって形成される。

【0029】また、前記ボンディングパッド7の表面にはCo、Ta、Mo、W、Pd、Pt等の金属材料から成る被覆層8が被着されており、該Co、Ta、Mo、W、Pd、Pt等の金属から成る被覆層8は硬質で外力印加によって変形しにくいことからボンディングパッド7に半導体素子等の能動部品や容量素子、抵抗器等の受動部品の電極を熱圧着等により接続させる際、最上層の有機樹脂絶縁層2aにへこみが形成されることはほとん

ど無く、これによってボンディングパッド7に半導体素子等の能動部品や容量素子、抵抗器等の受動部品の電極が熱圧着等によって確実、強固に電氣的接続されることとなる。

【0030】また前記Co、Ta、Mo、W、Pd、Pt等の金属材料は比抵抗が $11 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下で良導電性であることからボンディングパッド7に半導体素子等の能動部品や容量素子、抵抗器等の受動部品の電極を接続させた場合、被覆層8がボンディングパッド7と半導体素子等との電氣的接続を阻害することではなく、両者を極めて良好に電氣的接続することができる。

【0031】更に前記Co、Ta、Mo、W、Pd、Pt等の金属材料は表面酸化しにくく表面状態が安定していることからボンディングパッド7に半導体素子等の電極を熱圧着等により接続させる際、被覆層8がボンディングパッド7と半導体素子等の能動部品や容量素子、抵抗器等の受動部品の電極との接続を阻害することもなく、両者を極めて確実、強固に電氣的接続することができる。

【0032】前記被覆層8はCo、Ta、Mo、W、Pd、Pt等をめっき法やスパッタ法、蒸着法等の技術を使用することによってボンディングパッド7の表面に被着される。

【0033】前記被覆層8はまたその厚みが $3\mu\text{m}$ 未満となるとボンディングパッド7に半導体素子等の能動部品や容量素子、抵抗器等の受動部品の電極を熱圧着等により接続させる際、最上層の有機樹脂絶縁層2aにへこみが発生して、ボンディングパッド7に半導体素子等の能動部品や容量素子、抵抗器等の受動部品の電極を確実、強固に接続させることが困難となる傾向にあり、また $10\mu\text{m}$ を超えると被覆層8を形成する際、被覆層8の内部に大きな応力が発生し、被覆層8とボンディングパッド7との密着力が劣化し、両者間に剥離等を招来する危険性がある。従って、前記被覆層8はその厚みを $3\mu\text{m}$ 乃至 $10\mu\text{m}$ の範囲にしておくことが好ましい。

【0034】かくして、本発明の多層配線基板によれば、最上層の有機樹脂絶縁層2a表面に設けたボンディングパッド7に半導体素子等の能動部品や容量素子、抵抗器等の受動部品を接続させることによって半導体装置や混成集積回路装置となり、薄膜配線導体層3の一部を外部電気回路に接続させれば前記半導体素子や容量素子等が外部電気回路に電氣的に接続されることとなる。

【0035】なお、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲であれば種々の変更は可能であり、例えば、上述の実施例においては基板1の上面のみに有機樹脂絶縁層2と薄膜配線導体層3とを交互に積層して形成される多層配線部4を被着させたが、多層配線部4を基板1の下面側のみに設けても、上下の両主面に設けてもよい。

## 【0036】

【発明の効果】本発明の多層配線基板によれば、絶縁基板上に薄膜形成技術によって配線を形成したことから配線の微細化が可能となり、配線を極めて高密度に形成することが可能となる。

【0037】また本発明の多層基板によれば、ボンディングパッドの表面にCo、Ta、Mo、W、Pd、Pt等から成る硬質で、良導性で、且つ半導体素子等の電極と接合しやすい金属材料の被覆層を被着させたことから、ボンディングパッドに半導体素子等の能動部品や容量素子、抵抗器等の受動部品の電極を熱圧着等により接続させる際、最上層の有機樹脂絶縁層にへこみが形成されるのが前記被覆層の配設によって有効に阻止され、その結果、ボンディングパッドに半導体素子等の能動部品

や容量素子、抵抗器等の受動部品の電極を確実、強固に電気的接続させることが可能となる。

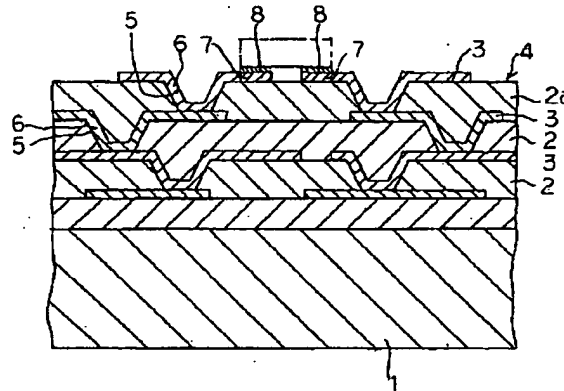
## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多層配線基板の一実施例を示す部分拡大図面である。

## 【符号の説明】

- 1・・・基板
- 2・・・有機樹脂絶縁層
- 2a・・・最上層の有機樹脂絶縁層
- 3・・・薄膜配線導体層
- 4・・・多層配線部
- 6・・・スルーホール導体
- 7・・・ボンディングパッド
- 8・・・被覆層

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H05K 3/46

// H01L 21/60

識別記号

FI

H05K 3/46

H01L 23/14

21/92

S

M

603F